

## T 103: Kosmische Strahlung III

Zeit: Mittwoch 14:00–16:10

Raum: HG XII

**Gruppenbericht**

T 103.1 Mi 14:00 HG XII

**Das KASCADE-Grande Experiment** — ●DONGHWA KANG für die KASCADE-Grande-Kollaboration — Karlsruher Institut für Technologie (KIT)

Das KASCADE-Grande (Karlsruhe Shower Core and Array Detector and Grande array) Experiment am Karlsruher Institut für Technologie (KIT) ist die Erweiterung des ursprünglichen KASCADE Experimentes auf einer Nachweisfläche von etwa 0.5 km<sup>2</sup>. Es untersucht ausgedehnte Luftschauer von Primärteilchen im Energiebereich von 10<sup>16</sup> bis 10<sup>18</sup> eV, wobei die geladene Komponente der Luftschauer mit Hilfe der 37 Detektorstationen des Grande-Arrays nachgewiesen wird. Das Hauptziel der kombinierten Messungen von KASCADE und Grande ist die Beobachtung des sogenannten Eisenknies im Energiespektrum der kosmischen Strahlung bei ungefähr 10<sup>17</sup> eV. KASCADE-Grande ermöglicht darüber hinaus detaillierte Untersuchungen der Elementzusammensetzung im vermuteten Bereich des Übergangs von galaktischer zu extragalaktischer kosmischer Strahlung. Im Vortrag werden Gesamt-Energiespektren, basierend auf verschiedenen Analysemethoden, sowie erste Ergebnisse zur Komposition der kosmischen Strahlung vorgestellt.

T 103.2 Mi 14:20 HG XII

**Study of the longitudinal development of extensive air showers with the Muon Tracking Detector in KASCADE-Grande.** — ●PAWEŁ LUCZAK<sup>1</sup>, PAUL DOLL<sup>2</sup>, KAI DAUMILLER<sup>2</sup>, and JANUSZ ZABIEROWSKI<sup>1</sup> — <sup>1</sup>Soltan Institute for Nuclear Studies, 90950 Lodz, Poland — <sup>2</sup>IK, Karlsruhe Institute of Technology(KIT)

The Muon Tracking Detector (MTD) in the KASCADE-Grande experiment measures with high accuracy muon directions in EAS ( $E_{\mu} > 800 \text{ MeV}$ ) up to 700 m distance from the shower center. In addition, shower directions are determined by the experiment also with high precision. These two conditions allow to study shower longitudinal development by means of quantities like mean muon production height (see P. Doll et al. in this session), muon pseudorapidities and lateral distributions of muon densities. Results of such investigations by means of muon lateral distributions and muon pseudorapidity distributions will be presented. The lateral distributions of muon densities will be shown in four energy bins, between 10<sup>16</sup> eV and 10<sup>17</sup> eV, for experimental data and simulations based on CORSIKA with QGSJetII+Fluka2002.4 model combination. The pseudorapidity distributions will be studied in a predefined distance range to the shower core and several energy bins, and compared with the simulations as well.

This work was supported in part by the German-Polish bilateral collaboration grant (PPP-DAAD/MNiSW) for the years 2009-2010.

T 103.3 Mi 14:35 HG XII

**Muon Production Height and Longitudinal Shower Development in KASCADE-Grande** — ●PAUL DOLL<sup>1</sup>, KAI DAUMILLER<sup>1</sup>, PAWEŁ LUCZAK<sup>2</sup> und JANUSZ ZABIEROWSKI<sup>2</sup> — <sup>1</sup>IK, Karlsruhe Institut of Technology(KIT), 76021 Karlsruhe — <sup>2</sup>Soltan Institute for Nuclear Studies, 90950 Lodz, Poland

The Muon Tracking Detector(MTD) in the KASCADE-Grande experiment allows to study the angular correlation of muon tracks to the shower axis. Besides the investigation of the muon pseudorapidity (see P. Luczak et al. in this session) the muon production height allows an almost model independent investigation of the mass composition of the cosmic ray flux. Additional information comes from the muon multiplicity. Compared to the simulation results for proton and iron primaries (CORSIKA, QGSjet-II and FLUKA 2002.4) excess of muons in the simulations in the region of the first or second interaction may indicate that produced muons there have too high energy and do not decay. Those muons missing in the data have also large pseudorapidity and this deficit is also seen in the experimental muon pseudorapidity distributions.

This work was supported in part by the German-Polish bilateral collaboration grant (PPP-DAAD/MNiSW) for the years 2009-2010.

**Gruppenbericht**

T 103.4 Mi 14:50 HG XII

**Status und Ergebnisse des Pierre Auger-Observatoriums** — ●RODICA TCACIU für die Pierre Auger-Kollaboration — Universität Siegen

Das südliche Pierre Auger-Observatorium in der Provinz Mendoza, Argentinien, ist der weltweit größte Detektor für die Messung von kosmischer Strahlung höchster Energien oberhalb 10<sup>18</sup> eV. Die ausgedehnten Luftschauer, die von den hochenergetischen Primärteilchen in der Atmosphäre ausgelöst werden, werden simultan mit zwei Nachweismethoden beobachtet. Sekundärteilchen, die den Erdboden erreichen, werden mit 1600 Wasser-Cherenkov-Detektoren auf einer Fläche von 3000 km<sup>2</sup> nachgewiesen. In mondlosen Nächten registrieren zusätzlich 24 Fluoreszenzteleskope in vier Beobachtungsstationen am Rand des Detektorfelds das Fluoreszenzlicht, das die durch die geladenen Sekundärteilchen des Schauers angeregten Stickstoffmoleküle in der Atmosphäre erzeugen.

Der Vortrag gibt einen Überblick über den aktuellen Status des Pierre Auger-Observatoriums und die bisherigen Ergebnisse der Analyse der seit 2004 aufgenommenen Daten. Dazu gehören das Energiespektrum, die Elementzusammensetzung, Anisotropie-Messungen, und neue Grenzwerte für Photonen- und Neutrino-Flüsse. Weiterhin wird der Ausbau des Observatoriums für die Untersuchungen des um etwa eine Dekade niedrigeren Energiebereichs sowie der Status des Nordteils des Observatoriums vorgestellt, der in Colorado errichtet werden soll, um eine komplette Himmelsabdeckung zu erreichen.

T 103.5 Mi 15:10 HG XII

**Anisotropie-Untersuchungen mit dem Pierre Auger-Observatorium - Lokale Effekte** — ●MARIUS GRIGAT, THOMAS HEBBEKER und CHRISTINE MEURER — III. Physikalisches Institut A, RWTH Aachen University

Das Pierre Auger-Observatorium in Malargüe (Argentinien) misst Luftschauer, die von primären kosmischen Teilchen mit Energien von mehr als 10<sup>18</sup> eV induziert werden. Ein wichtiges Ziel dieses Experimentes ist es, die Verteilung der Ankunftsrichtungen der hochenergetischen kosmischen Strahlung auf Anisotropie zu untersuchen.

Bei der Suche nach Anisotropie auf großen Skalen müssen verschiedene lokale Effekte berücksichtigt werden: Insbesondere verursacht das Erdmagnetfeld eine Modulation der Ereignisrate in Abhängigkeit von der Ankunftsrichtung der Luftschauer. Wir stellen ein Modell vor, mit dem die modulierte Ereignisratenverteilung beschrieben werden kann. Wir quantifizieren den Effekt mit Hilfe von Simulationen und schätzen seine Auswirkung auf großräumige Anisotropie-Untersuchungen ab.

T 103.6 Mi 15:25 HG XII

**Untersuchungen zur Anisotropie der kosmischen Strahlen bei höchsten Energien mit dem Pierre Auger-Observatorium** — ●STEPHAN SCHULTE, THOMAS HEBBEKER und CHRISTINE MEURER — III. Physikalisches Institut A, RWTH Aachen University

Das Pierre Auger-Observatorium in Argentinien detektiert die Richtungen und Energien kosmischer Strahlen mit mehr als 10<sup>18</sup> eV. Unter der Annahme, dass die höchstenergetischen Primärteilchen vom intergalaktischen Magnetfeld nur minimal abgelenkt werden, lässt sich testen, ob die Ankunftsrichtungen mit astronomischen Objekten zusammenfallen. Auger hat in diesem Zusammenhang Hinweise auf eine Richtungskorrelation zwischen aktiven galaktischen Kernen (AGN) und hochenergetischen kosmischen Strahlen beobachtet.

In diesem Vortrag präsentieren wir verschiedene Methoden zur Suche nach Anisotropie, ohne Annahmen zur Herkunft oder über die Art der kosmischen Strahlen zu machen. Im Rahmen von Monte Carlo Studien werden diese auf ihre Sensitivität und Effektivität überprüft. Hierfür vergleichen wir die Resultate der verschiedenen Quell-Szenarien, um so die jeweiligen Vor- und Nachteile der Methoden zu erkennen.

T 103.7 Mi 15:40 HG XII

**Beobachtung des Zentrums der Milchstraße durch das Pierre-Auger-Observatorium** — ●THOMAS BÄCKER und IVOR FLECK für die Pierre Auger-Kollaboration — Universität Siegen, Walter-Flex-Str. 3, 57068 Siegen

Durch seine geographische Lage ist das Pierre-Auger-Observatorium prädestiniert, die Frage zu klären, ob uns aus der Richtung des Zentrums der Milchstraße signifikant mehr Teilchen der kosmischen Strahlung erreichen als aus anderen Richtungen. Seit der Inbetriebnahme im Jahre 2004 hat das Experiment bereits weit mehr Daten erfasst als andere Detektoren im Bereich der höchsten Teilchenenergien.

Allerdings lassen alle gängigen Modelle für mögliche Emissionen aus

dem Zentrum unserer Galaxie Teilchenenergien erwarten, die niedriger sind, als es für die effiziente Detektion durch den Oberflächendetektor erforderlich ist. In diesem Bereich zeigt der Detektor instabiles Verhalten, welches u.a. von der Wetterlage beeinflusst wird. In diesem Beitrag wird eine Möglichkeit zur Kompensation der Instabilität diskutiert und ihre Anwendung in der Frage eines möglichen Teilchenüberschusses aus der Richtung des Milchstraßenzentrums wird beschrieben.

T 103.8 Mi 15:55 HG XII

**Untersuchungen zur Massenzusammensetzung der ultrahochenergetischen kosmischen Strahlung mit dem Pierre Auger Observatorium** — ●MICHAEL UNGER für die Pierre Auger-Kollaboration — Karlsruher Institut für Technologie

Wir präsentieren die Messung der longitudinalen Entwicklung von Luftschauern mit den Fluoreszenzteleskopen des Pierre Auger Observatoriums und diskutieren Implikationen für die Massenzusammensetzung der kosmischen Strahlung mit Energien oberhalb von  $10^{18}$  eV.